

PCT/KR 03/02284

KR 28.10.2003

Rec'd PCT/PTO 26 APR 2005

REC'D 11 NOV 2003

WIPO

PCT



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0066980

Application Number

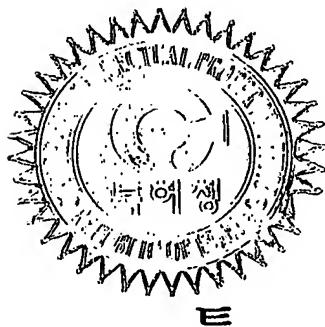
출원년월일 : 2002년 10월 31일

Date of Application OCT 31, 2002

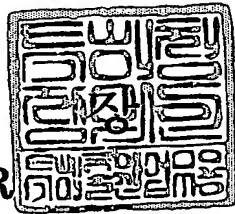
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

출원인 : 주식회사 아이콘랩
Applicant(s) ICONLAB INC.

2003 년 10 월 28 일



특허청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 명세서 등 보정서
【수신처】 특허청장
【제출일자】 2003.08.29
【제출인】
 【명칭】 주식회사 아이콘랩
【출원인코드】 1-2000-027588-1
【사건과의 관계】 출원인
【대리인】
 【성명】 박경완
【대리인코드】 9-1999-000646-5
【포괄위임등록번호】 2002-000566-0
【대리인】
 【성명】 김성호
【대리인코드】 9-1998-000633-4
【포괄위임등록번호】 2002-000567-7
【사건의 표시】
【출원번호】 10-2002-0066980
【출원일자】 2002.10.31
【심사청구일자】 2002.10.31
【발명의 명칭】 복호 특성이 우수하며 단계별 에러조정이 가능한 2 차원 코드 및 그 코드의 인코딩 디코딩 방법
【제출원인】
【접수번호】 1-1-2002-0360639-69
【접수일자】 2002.10.31
【보정할 서류】 명세서등
【보정할 사항】
【보정대상항목】 별지와 같음
【보정방법】 별지와 같음
【보정내용】 별지와 같음
【취지】 특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정에의하여 위와 같이 이 제출합니다. 대리인
 박경완 (인) 대리인
 김성호 (인)

1020020066980

출력 일자: 2003/11/4

【수수료】

【보정료】 0 원

【추가심사청구료】 0 원

【기타 수수료】 0 원

【합계】 0 원

【보정대상항목】 식별번호 13

【보정방법】 정정

【보정내용】

또한, 인덱스 코드 및 데이터의 직접 디코딩이 가능한 2차원 코드와, 사용자가 코드의 사용환경에 따른 단계별 오류보정코드(ECC: Error Correcting Codes) 레벨 조정이 가능한 2차원 코드로서, 리드-솔로몬(RS: Reed-Solomon) 오류 보정 코드(ECC)를 이용하여 심각한 데이터 훼손에서도 디코딩이 가능한 2차원 코드에 관한 것이다.

【보정대상항목】 식별번호 22

【보정방법】 정정

【보정내용】

리드-솔로몬(Reed-Solomon) 코드는 리드(Reed)와 솔로몬(Solomon)이 제안한 군집 형태의 코드로서, 오류를 정정할 수 있는 비2원 BCH부호의 일종이다. 자기 테이프나 디스크 표면의 손상 또는 먼지는 군집 오류를 발생시키며 RS(Reed-Solomon) 코드를 적용하면 상기의 오류 정정이 가능하다. 리드-솔로몬(Reed-Solomon) 코드는 입력이 188바이트일 때 16바이트를 붙여서 전송하면 8바이트의 오류를 완벽하게 정정하여 나타낼 수 있다. 또한 군집 오류 정정이 뛰어난 특성을 이용하여, 산발 오류에 대하여 정정 능력이 뛰어난 돌림형 부호(Convolutional Code)와 연결하여 산발 오류와 군집 오류가 동시에 발생하는 환경인 우주 통신이나 위성 통신, 위성 방송에 사용함으로써 채널 오류를 강력히 제거하고 있다. 이동 통신 시스템, 대역확산 시스템 등의 통신 시스템과 컴퓨-

터 기억 장치, CD와 디지털 녹음기(DAT) 같은 저장 매체의 오류 정정에 널리 적용되고 있으며, DVB(Device Video Broadcast)에서는 전송 표준으로 채택하고 있다.

【보정대상항목】 식별번호 25

【보정방법】 정정

【보정내용】

또한, 리드-솔로몬(Reed-Solomon) 오류 보정 코드(ECC)를 이용하여 심각한 데이터 훼손에서도 디코딩이 가능하며, 사용자가 코드의 사용환경에 따른 단계별 오류보정코드 (Error Correction Code) 레벨 조정이 가능한 2차원 코드로서, 인텍스 코드 및 데이터의 직접 디코딩이 가능한 2차원 코드를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 26

【보정방법】 정정

【보정내용】

상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 2차원 코드는, 전체 이미지로부터 코드 영역을 구분하기 위한 FINDING PATTERN 영역, 전체 코드로부터 데이터 영역을 파악하고 데이터 영역의 각 셀(CELL)의 위치파악을 위한 TIMING PATTERN 영역, 및 각종 데이터 및 데이터 자체의 디코딩 정보가 입력되는 데이터 영역을 포함하는 것을 특징으로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 27

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 28

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 29

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 30

【보정방법】 정정

【보정내용】

상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 2차원 코드의 인코딩 방법은, 인코딩 하고자 하는 정보를 입력하는 정보입력단계, 상기 인코딩 정보 입력값에 따라서 각각의 코드워드 개수를 결정하는 코드워드 개수 결정단계, 각 코드워드를 생성하는 코드워드 생성단계 및 데이터를 인코딩하는 인코딩 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 31

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 32

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 33

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 34

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 35

【보정방법】 정정

【보정내용】

또한, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 2차원 코드의 디코딩 방법은, 물리적 또는 전자적으로 주어진 바코드 이미지를 스캔하는 이미지 스캔 단계, 상기 스캔 과정을 통해 FINDING PATTERN을 검색하는 FINDING PATTERN 검색 단계, 상기 검색된 FINDING PATTERN을 통하여 전체적인 심벌(Symbol)의 기울기를 유추하는 기울기 유추단계, TIMING PATTERN을 검색하는 TIMING PATTERN 검색 단계, 상기 검색된 TIMING PATTERN을 통하여 전체적인 심벌(Symbol)의 위치를 계산하는 심벌(Symbol)위치 계산 단계, 전체적인 심벌(Symbol)의 기울기 및 위치를 미세 조정하는 fine tuning 단계, 상기 미세 조정(fine tuning) 단계에서 추출한 TIMING PATTERN의 각각의 위치를 기준으로 형성되는 좌표를 이용하여 데이터 영역의 격자 좌표를 추출하는 격자 좌표 추출 단계, 상기 추출된 격자좌표상의 데이터 영역에서 각각의 격자에 대한 비트 패턴(bit Pattern)을 추출하는 비트 패턴(bit Pattern)추출 단계, 상기 추출된 비트 패턴(bit

Pattern)으로부터 소정의 코드값을 추출하는 코드값 추출단계, 상기 추출된 코드값으로부터 코드워드를 추출하는 코드워드 추출단계, 및 상기 코드워드를 디코딩 하는 디코딩 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 36

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 37

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 38

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 39

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 40

【보정방법】 삭제

1020020066980

출력 일자: 2003/11/4

【보정대상항목】 식별번호 41

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 42

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 43

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 44

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 45

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 46

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 49

【보정방법】 정정

【보정내용】

도2에 도시된 2차원 코드(200)는 코드화된 데이터(215)와 함께 FINDING PATTERN(201) 및 TIMING PATTERN(203, 205, 207, 209, 211)으로 구성되어 있다. 경우에 따라서는 데 이터(215)와 FINDING PATTERN(201) 또는 데이터(215)와 TIMING PATTERN(203, 205, 207, 209, 211)만으로 구성될 수 있으며, 가장 바람직하게는 도2에 도시된 바와 같이 데이터(215), FINDING PATTERN(201) 및 TIMING PATTERN(203, 205, 207, 209, 211)을 모두 포함하여 구성된다. 본 발명에 의한 2차원 코드의 구성 및 각 패턴(Pattern)과 코드의 기하학적 구조는 도3을 참고로 이하에서 설명한다.

【보정대상항목】 식별번호 52

【보정방법】 정정

【보정내용】

1. 코드의 구성요소

【보정대상항목】 식별번호 53

【보정방법】 정정

【보정내용】

(1) FINDING PATTERN 영역(301)

【보정대상항목】 식별번호 54

【보정방법】 정정

【보정내용】

코드 이미지는 별개로서 독립적으로 존재할 수 있으나 각종 인쇄매체 등에서 코드 이미지를 획득하게 되는 경우에 다른 이미지와 함께 코드 이미지가 인식될 수도 있다. 따라서, 스캐너 또는 카메라 등의 코드영상 인식장비로부터 획득한 전체 영상 이미지 중에서 코드 이외의 다른 혼합된 이미지와 코드 이미지를 구분하기 위한 과정이 필요하며 이와 같은 코드의 위치를 파악하는데 기준이 되는 구성요소가 FINDING PATTERN(201) 이다.

【보정대상항목】 식별번호 57

【보정방법】 정정

【보정내용】

도3과 같이 전체 이미지중 좌측 일면에 FINDING PATTERN 영역이 위치하는 것은 본 발명의 일실시예에 불과하며, 상기 FINDING PATTERN은 본 발명의 범위 내에서 다양한 변형이 가능하다. FINDING PATTERN이 변형된 다양한 실시예는 도4를 통해서 후술한다.

【보정대상항목】 식별번호 58

【보정방법】 정정

【보정내용】

(2) TIMING PATTERN 영역(303)

【보정대상항목】 식별번호 62

【보정방법】 정정

【보정내용】

(3) DATA 영역(305)

【보정대상항목】 식별번호 64

【보정방법】 정정

【보정내용】

데이터 영역(305)의 각 셀(CELL)은 서로 다른 그레이 값을 갖는 두개의 칼라로 구성되며 어두운 색(black)일 경우 1의 bit값, 밝은 색(white)일 경우 0의 bit값을 갖는다. 인코딩되는 원시정보는 숫자, 기호, 영문자, 한글 또는 기타 특수문자 등이 가능하며, 인코딩 과정은 RS(Reed-Solomon) 에러 정정(Error-Correction) 알고리즘에 의해서 이루어진다. 그리고 부가적으로 리드-솔로몬(Reed-Solomon) 에러 정정(Error-Correction) 레벨에 대한 정보가 BCH 인코딩에 의해서 데이터 영역에 들어간다. 즉, 데이터 영역에 수록되는 정보는 코드화된 데이터와 에러 보정 레벨에 대한 정보가 수록된다. 이에 관해서는 도11의 데이터 영역의 구성도를 참조하여 후술한다.

【보정대상항목】 식별번호 67

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명의 또다른 실시예에 의하면 FINDING PATTERN 영역(301)이 코드의 가장 우측에 위치하거나, 코드의 상단 또는 하단부에 위치할 수 있으며, 경우에 따라서는 좌측과

우측 또는 상단과 하단으로 나뉘어져 위치할 수도 있다. 이외에도 FINDING PATTERN 및 TIMING PATTERN 각 영역의 위치는 본 발명의 범위 내에서 다양하게 변형되어 배치가 가능하다. 이러한 실시예는 도4 및 도5에 구체적으로 도시되어 있다.

【보정대상항목】 식별번호 68

【보정방법】 정정

【보정내용】

도4 및 도5는 FINDING PATTERN 과 TIMING PATTERN 이 다양하게 변형되는 2차원 코드 이미지의 실시예들을 도시한 도면이다.

【보정대상항목】 식별번호 71

【보정방법】 정정

【보정내용】

FINDING PATTERN의 두꺼운 바(bar)가 두개가 형성된다면 FINDING PATTERN이 어디에서 위치하더라도 그 기능을 수행할 수 있음을 의미한다. 이는 FINDING PATTERN의 기울기를 유추해내기 위한 기능적 특성상 의미가 있으며, 이에 관해서는 코드의 디코딩 과정과 도10의 스캐닝 과정에서 더욱 자세히 살펴보기로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 73

【보정방법】 정정

【보정내용】

도5는 심벌(Symbol)의 X축(횡축)과 Y축(종축)상에 각각 하나의 TIMING PATTERN만 구성되어 있는 경우를 도시하고 있다. 즉, X축 상단과 Y축 우측에 TIMING PATTERN이 위치

하는 2차원 코드(501) 및 X축 하단과 Y축 우측에 TIMING PATTERN이 위치하는 2차원 코드(502) 형태로 2차원 바코드를 구성할 수도 있다. 바람직하게는 도2에 도시된 형태와 같이 하나의 축상에는 2개의 TIMING PATTERN이 존재하고 나머지 하나의 축상에는 1개의 TIMING PATTERN이 존재하는 형태로 구성할 수도 있다. 따라서 전체 4개면 중에 3개면을 TIMING PATTERN으로 구성하고 나머지 일면을 FINDING PATTERN으로 구성하는 대표적인 실시예가 도2에 도시된 실시예이다. 그러나 본 발명은 도2와 같이 4개의 면을 TIMING PATTERN 및 FINDING PATTERN으로 모두 구성하는 것에 한정되지 않고 도4 및 도5에 도시된 실시예들과 같이 다양하게 변형된 형태로 TIMING PATTERN 과 FINDING PATTERN을 배치하는 것이 가능하다.

【보정대상항목】 식별번호 74

【보정방법】 정정

【보정내용】

또한, 도3에 도시된 전체 구성영역 중 FINDING PATTERN 영역 또는 TIMING PATTERN 영역 들 중 어느 하나가 생략되어 구성하는 것도 가능하다.

【보정대상항목】 식별번호 77

【보정방법】 정정

【보정내용】

2. 코드의 기하학적 구조

【보정대상항목】 식별번호 78

【보정방법】 정정

【보정내용】

이하에서는 앞서 살펴본 도2를 참조하여 본 발명에 의한 단계별로 ECC(Error Correcting Codes) 레벨의 조정이 가능한 2차원 코드의 기하학적 구조를 살펴본다.

【보정대상항목】 식별번호 79

【보정방법】 정정

【보정내용】

각 코드 영역의 셀(Cell)은 기본 길이를 가지고 있으며 통상적으로 셀(Cell)의 기본이 되는 길이를 "2X"라고 정의한다. 본 명세서 상에서 "2X"라 함은 가장 기본이 되는 셀(Cell)의 기본 길이를 의미하며 이하에서는 이와 같은 의미로 사용됨을 미리 밝혀둔다

【보정대상항목】 식별번호 80

【보정방법】 정정

【보정내용】

(1) FINDING PATTERN(201)의 기하학적 구조

【보정대상항목】 식별번호 82

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기와 같은 FINDING PATTERN(201)의 기하학적 구조 및 패턴은 2차원 코드의 디코딩 과정에서 주어진 이미지를 래스터(raster) 스캔을 할 경우 주어진 이미지가 정상적인 방향으로 획득된 것인지 아니면 중심축을 기준으로 180도 회전한 이미지가 획득된 것인지 판별할 수 있게 해준다. 중심축을 기준으로 180도 회전한 이미지(이하 "상, 하가 뒤집어진 이미지"라 한다)가 획득된 경우 래스터(raster) 스캔을 통해서 FINDING PATTERN(201)의 기하학적 구조를 읽어 들인다면 2X, 2X, 4X, 3X, 4X, 3X 및 2X의 순서로 코드의 길이를 읽어들이게 되며, 상기 값을 통해서 상, 하가 뒤집어진 이미지가 획득된 것임을 알아낼 수 있다. 따라서 디코딩 과정시 상, 하가 뒤집어진 이미지가 입력된다고 해도 2차원 바코드상에 FINDING PATTERN(201)이 존재한다면 상, 하가 뒤집어진 이미지를 정상적으로 디코딩할 수 있다.

【보정대상항목】 식별번호 83

【보정방법】 정정

【보정내용】

(2) TIMING PATTERN(203, 205, 207, 209, 211)의 기하학적 구조

【보정대상항목】 식별번호 85

【보정방법】 정정

【보정내용】

도2에 따르면 상단영역의 TIMING PATTERN(203)을 구성하는 셀(CELL)의 크기는 "2X(폭) x 3X(높이)"의 구조를 가지며, 우측영역의 TIMING PATTERN(205)을 구성하는 셀(CELL)의 크기는 "3X(폭) x 2X(높이)"의 구조를 가지며, 하단영역의 TIMING PATTERN(207)을 구성하는 셀(CELL)의 크기는 "2X(폭) x 2X(높이)"의 구조를 가진다. 또한 세개 영역(203, 205, 207)의 교차부분에 존재하는 두 모서리의 각 셀(CELL)(209, 211)도 상단영역과 우측영역 사이에 존재하는 셀(CELL)(209)의 크기는 "3X(폭) x 3X(높이)"의 구조를 가지며, 우측영역과 하단영역에 존재하는 셀(CELL)(211)의 크기는 "3X(폭) x 2X(높이)"의 구조를 가진다. 즉, TIMING PATTERN을 구성하는 셀은 상단(203), 우측(205) 및 하단(207) 세개의 영역과 각 영역의 교차 셀(CELL)(209, 211)이 모두 그 모양이 다른 기하학적 구조를 갖도록 구성된다. 상기와 같이 TIMING PATTERN을 구성하면 2차원 코드가 거울상 이미지로 스캔되어 디코딩되는 경우에도 정상적인 디코딩이 가능하다. 또한 코드를 인쇄시 거울상 이미지로 인쇄되는 것을 시작적으로 발견할 수 있으므로 거울상 이미지에 의한 오류를 수정 가능하게 한다.

【보정대상항목】 식별번호 87

【보정방법】 정정

【보정내용】

(3) 데이터 영역의 패턴

【보정대상항목】 식별번호 89

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 도2에 도시된 바람직한 일실시예에 따른 데이터 영역의 패턴(PATTERN)(215)에서
는 기본적으로 데이터영역에 존재하는 최소 셀(CELL)의 개수는 49개($7 \times 7 = 49$)이고,
통상적으로 무리 없이 사용가능한 셀(CELL)의 개수는 1681개($= 41 \times 41$)까지이다.

【보정대상항목】 식별번호 93

【보정방법】 정정

【보정내용】

3. DATA의 인코딩

【보정대상항목】 식별번호 98

【보정방법】 정정

【보정내용】

입력받은 데이터와 채움 문자(Pad Character)를 이용해서 RS(Reed-Solomon) 코드워드
(codeword)를 생성한다(S705).

【보정대상항목】 식별번호 99

【보정방법】 정정

【보정내용】

채움 문자(Pad Character)는 Output Character에 영향을 미치지 않는 값으로, 데이터
외의 빈공간에 추가되는 더미(Dummy) 값을 말한다.

【보정대상항목】 식별번호 101

【보정방법】 정정

【보정내용】

데이터 인코딩은 ASCII 인코드 모드로 시작을 하며, 연속한 두 숫자를 발견하면 배밀도(Double Density)로 인코딩한다. 한글을 인코딩할 경우는 Korean 인코드 모드로 전환하여 인코딩을 수행한다. 한글은 KSC 5601-1987의 규칙을 따라서 2350개의 완성형 한글을 지원하며, 각 한글 당 12bit 인코딩을 이용한다.

【보정대상항목】 식별번호 102

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명의 바람직한 일실시예에 의할 경우 데이터 영역의 전체 셀(cell)의 개수가 $9 \times 9 (=81)$, 즉 81개 이상일 경우는 코드의 앞에 BCH 코드를 오류보정코드(Error Correction Code) 레벨에 맞게 추가하며, 또한 높은 오류보정코드(ECC) 레벨에서는 추가적으로 BCH 코드를 중복시킨다. 7×7 과 사이즈는 ECC 레벨이 고정되어 있다.

【보정대상항목】 식별번호 104

【보정방법】 정정

【보정내용】

데이터를 블록화 시켜 배치하는 데이터 배치는 이하 도8을 참고하여 이하에서 더욱 자세히 살펴본다.

【보정대상항목】 식별번호 105

【보정방법】 정정

【보정내용】

4. DATA의 배치

【보정대상항목】 식별번호 109

【보정방법】 정정

【보정내용】

5. DATA의 디코딩

【보정대상항목】 식별번호 113

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 스캔(scan)과정을 통해서 FINDING PATTERN을 검색한다(S903).

【보정대상항목】 식별번호 116

【보정방법】 정정

【보정내용】

도10은 이미지 스캔시 FINDING PATTERN의 특성을 이용한 전체 심볼의 위치와 기울기를 추출하는 과정을 도시한 도면이다. 앞서 살펴본 것과 같이 FINDING PATTERN은 특성상 여러 형태가 가능하나 항상 두꺼운 검은색 바(bar)(1001, 1003)가 적어도 두개 이상 존재하여야 한다. 이는 스캔라인(1005)에서 FINDING PATTERN을 찾으면 이 두개의 두꺼

운 바(bar)(1001, 1003)의 중심의 위치를 기록하게 되고, 이 위치를 기준으로 FINDING PATTERN의 양끝의 위치(1007, 1009, 1011, 1013)를 찾을 수 있기 때문이다.

【보정대상항목】 식별번호 117

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 스캔(scan) 과정을 통하여 FINDING PATTERN이 검색된 경우는 FINDING PATTERN의 위치가 기록된 정보를 통해서 FINDING PATTERN의 기울기(1015, 1017)를 유추해낸다. 또한, 상기 유추된 기울기 정보를 통해서 전체적인 심벌(symbol)의 기울기(1015, 1017)를 유추한다(S905).

【보정대상항목】 식별번호 118

【보정방법】 정정

【보정내용】

만약 FINDING PATTERN의 검색에 실패한 경우는 다시 이미지를 스캔한다.

【보정대상항목】 식별번호 119

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 FINDING PATTERN을 검색(S903)하여 전체 심벌의 기울기(1015, 1017)를 유추(S905)해낸 후는 TIMING PATTERN을 검색한다(S907).

【보정대상항목】 식별번호 120

【보정방법】 정정

【보정내용】

TIMING PATTERN이 검색된 경우는 그 검색 결과를 이용하여 전체 심벌(symbol)의 위치를 계산해 낸다(S909).

【보정대상항목】 식별번호 121

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 TIMING PATTERN 검색(S907)을 통해서는 전체적인 심벌(symbol)의 위치 및 기울기가 구체적으로 얻어질 수 있다. 또한, FINDING PATTERN 및 TIMING PATTERN의 검색을 통해서 상하 좌우가 뒤집어진 이미지 또는 거울상 이미지가 획득된 경우라 해도 정상적인 코드의 디코딩이 가능하다.

【보정대상항목】 식별번호 123

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 fine tuning(미세조정) 과정(S911)에서 얻은 TIMING PATTERN의 각각의 위치를 기준으로 이뤄지는 좌표를 이용하여 데이터영역의 격자 좌표를 추출한다(S913).

【보정대상항목】 식별번호 126

【보정방법】 정정

【보정내용】

또한 상기 bit Pattern으로부터 데이터와 리드-솔로몬(RS) 코드도 추출한다(S919).

【보정대상항목】 식별번호 127

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 BCH 코드추출 단계(S917)로부터 얻어진 BCH 코드로부터 RS 코드의 에러 레벨(error level)을 결정한다(S921).

【보정대상항목】 식별번호 131

【보정방법】 정정

【보정내용】

6. 에러보정코드(ECC) 레벨과 조절 방법

【보정대상항목】 식별번호 133

【보정방법】 정정

【보정내용】

도11에 따르면, 데이터 영역은 데이터1 코드(1101), BCH 코드(1103), 데이터2 코드(1105) 및 리드-솔로몬(RS) 코드(1107)로 이루어진다. 상기 코드의 구성은 본 발명의 일실시예에 불과하며, 경우에 따라서는 BCH 코드(1101)에 다른 종류의 코드가 삽입될 수도 있고, RS 코드(1107)에도 다른 종류의 코드가 삽입될 수 있다.

【보정대상항목】 식별번호 136

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명에 따를 경우, 입력(Input) 이미지를 어느 정도로 깨끗하게 얻을 수 있는지에 따라 인코딩시에 데이터 영역의 에러율이 달라지게 된다. 상기에서 어느 정도로 깨끗하게 얻을 수 있는지에 대한 레벨 조절은 에러레벨(error level) 조절에 해당되며, 에러레벨(error level)이 높을수록 에러 보정(error correcting) 성능이 좋아지게 된다. 따라서 디코딩 성능도 우수하여 데이터 훼손이 심각한 경우에도 데이터를 디코딩하는 것이 가능해 질 수 있다. 그러나 에러레벨(error level)이 높아지면 그에 따라서 사용할 수 있는 데이터량이 줄어들게 된다. 에러레벨과 수록 가능한 데이터 정보량은 서로 반비례의 관계가 형성된다.

【보정대상항목】 식별번호 137

【보정방법】 정정

【보정내용】

그러므로, 본 발명에 의한 2차원 바코드를 사용하고자 하는 경우, 입력(input) 이미지를 얻을수 있는 상황에 따라서 에러레벨의 조절과 데이터량에 대한 고려를 하여야 한다. 즉, 입력(input) 이미지가 획득되는 상황과 코드 이미지가 사용되는 환경에 따른 에러레벨 조절이 가능하며, 이에 따라서 심볼이 형성될 수 있다.

【보정대상항목】 식별번호 139

【보정방법】 정정

【보정내용】

뿐만 아니라, 본 발명의 2차원 코드는 인텍스 코드 및 데이터의 직접 디코딩이 가능한 2차원 코드와, 사용자가 코드의 사용환경에 따른 단계별 에러보정코드(ECC: Error Correction Code) 레벨 조정이 가능하며, 심각한 데이터 훼손에서도 디코딩이 가능한 효과가 발생한다.

【보정대상항목】 청구항 1

【보정방법】 정정

【보정내용】

2차원 바코드에 있어서,

전체 이미지로부터 코드 영역을 구분하기 위한 FINDING PATTERN으로 형성된 FINDING PATTERN 영역,

전체 코드로부터 데이터 영역을 파악하고 데이터 영역의 각 셀(Cell)의 위치파악을 위한 TIMING PATTERN으로 형성된 TIMING PATTERN 영역, 및

각종 데이터 및 데이터 자체의 디코딩 정보가 입력되는 데이터 영역
을 포함하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【보정대상항목】 청구항 2

【보정방법】 정정

【보정내용】

제1항에 있어서, 상기 FINDING PATTERN 영역은,

2 차원 바코드의 어느 일면 또는 대응되는 두면에 위치하며,

상기 FINDING PATTERN 영역의 FINDING PATTERN은 폭이 서로 다른 소정의 개수의 막대셀로 구성되는 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【보정대상항목】 청구항 3

【보정방법】 정정

【보정내용】

제2항에 있어서, 상기 FINDING PATTERN 영역에 존재하는 FINDING PATTERN은,

적어도 폭이 셀(Cell)의 기본 크기의 1.5배 이상인 두개의 검은색 바(bar) 형태

의 셀(Cell)을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【보정대상항목】 청구항 4

【보정방법】 정정

【보정내용】

제1항에 있어서, 상기 TIMING PATTERN 영역은,

FINDING PATTERN 영역을 제외한 전체 심벌(Symbol)의 나머지 면 중 어느 일면

이상의 영역에 위치하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【보정대상항목】 청구항 5

【보정방법】 정정

【보정내용】

제4항에 있어서, 상기 TIMING PATTERN 영역은,

전체 심벌(Symbol)의 횡축과 종축상에 각각 하나 이상의 TIMING PATTERN 영역으로 구성되며, 각 영역의 TIMING PATTERN 셀(Cell)의 크기가 서로 다른 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【보정대상항목】 청구항 6

【보정방법】 정정

【보정내용】

제1항에 있어서, 상기 데이터 영역에는,

제 1 데이터 코드 및 리드-솔로몬(Reed-Solomon) 코드와,

상기 리드-솔로몬(Reed-Solomon) 코드의 에러레벨(error level) 정보가 코드화되어 기록되어 있는 제2 데이터 코드 및 BCH 코드로 이루어지는 것을 특징으로 하는 2 차원 코드.

【보정대상항목】 청구항 7

【보정방법】 정정

【보정내용】

제6항에 있어서,

상기 BCH 코드로부터 상기 리드-솔로몬(Reed-Solomon) 코드의 에러 레벨(error level)을 정하여 상기 제1 데이터 코드 및 상기 리드-솔로몬(Reed-Solomon) 코드로부터 데이터 코드워드(codeword)를 추출하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【보정대상항목】 청구항 8

【보정방법】 정정

【보정내용】

제1항에 있어서,

상기 데이터 영역에 존재하는 코드화 된 데이터는 숫자, 기호, 한글, 영문, 기타 특수문자와 바이트 정보 중 적어도 어느 하나 이상으로 구성되는 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【보정대상항목】 청구항 9

【보정방법】 정정

【보정내용】

제1항에 있어서,

상기 2차원 바코드의 데이터는 코드 디코딩 과정만으로 직접 데이터의 해석이 가능한 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【보정대상항목】 청구항 10

【보정방법】 정정

【보정내용】

제1항에 있어서,

상기 2차원 코드의 각 패턴 내에 존재하는 셀(cell)의 기본이 되는 길이를 2X
라 할 때,

2차원 코드 판독시에 심볼의 존재를 확인하기 위하여 심벌(Symbol)의 외곽에 적
어도 2X 모듈 이상의 빈 공간(Quiet Zone)이 더 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하
는 2차원 코드.

【보정대상항목】 청구항 12

【보정방법】 정정

【보정내용】

2차원 바코드에 있어서,

전체 코드로부터 데이터 영역을 파악하고 데이터 영역의 각 셀(CELL)의 위치파
악을 위한 TIMING PATTERN으로 형성된 TIMING PATTERN 영역 및
각종 데이터 및 데이터 자체의 디코딩 정보가 입력되는 데이터 영역
을 포함하되, 상기 TIMING PATTERN 영역은 심벌(Symbol)의 횡축과 종축상에 각
각 하나 이상의 TIMING PATTERN 영역으로 구성되며, 각 영역의 TIMING PATTERN 셀
(Cell)의 크기 및 패턴이 서로 다른 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【보정대상항목】 청구항 16

【보정방법】 정정

【보정내용】

제13항에 있어서,

상기 코드워드 개수 결정단계는 상기 인코딩 정보 입력단계에서 입력된 값에 따라 전체 코드워드 개수, 데이터 코드워드 개수, 리드-솔로몬(Reed-Solomon) 코드워드 개수를 포함하여 결정하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드 인코딩 방법.

【보정대상항목】 청구항 17

【보정방법】 정정

【보정내용】

제13항에 있어서,

상기 코드워드 생성단계는 상기 인코딩 정보 입력 단계에서 입력받은 데이터와 채움 문자(Pad Character)를 이용하여 생성하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드 인코딩 방법.

【보정대상항목】 청구항 18

【보정방법】 정정

【보정내용】

제13항에 있어서,

상기 인코딩 단계는 ASCII 인코드 모드로 시작을 하고, 연속된 두 숫자는 배 밀도(Double Density)로, 한글은 Korean 인코드 모드로 인코딩을 하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드 인코딩 방법.

【보정대상항목】 청구항 21

【보정방법】 정정

【보정내용】

제13항에 있어서,

인코딩 데이터는 숫자, 기호, 한글, 한자, 영문, 기타 특수문자와 바이트 정보 중 적어도 하나 이상인 것을 특징으로 하는 2차원 코드의 인코딩 방법.

【보정대상항목】 청구항 22

【보정방법】 정정

【보정내용】

물리적 또는 전자적으로 주어진 바코드 이미지를 스캔하는 이미지 스캔 단계,

상기 스캔 과정을 통해 FINDING PATTERN을 검색하는 FINDING PATTERN 검색 단계,

상기 검색된 FINDING PATTERN을 통하여 전체적인 심볼의 기울기를 유추하는 기
울기 유추단계,

TIMING PATTERN 을 검색하는 TIMING PATTERN 검색 단계,

상기 검색된 TIMING PATTERN을 통하여 전체적인 심볼의 위치를 계산하는 심볼위
치 계산 단계,

전체적인 심볼의 기울기 및 위치를 미세 조정(fine tuning)하는 단계,

상기 미세 조정(fine tuning) 단계에서 추출한 TIMING PATTERN의 각각의 위치를
기준으로 형성되는 좌표를 이용하여 데이터 영역의 격자 좌표를 추출하는 격자 좌표
추출단계,

상기 추출된 격자좌표상의 데이터 영역에서 각각의 격자에 대한 비트 패턴(bit
Pattern)을 추출하는 비트 패턴(bit Pattern)추출 단계,

상기 추출된 비트 패턴(bit Pattern)으로부터 소정의 코드값을 추출하는 코드값
추출단계,

상기 추출된 코드값으로부터 코드워드를 추출하는 코드워드 추출단계, 및

상기 코드워드를 디코딩 하는 디코딩 단계를 포함하는 2차원 코드 디코딩 방법.

【보정대상항목】 청구항 23

【보정방법】 정정

【보정내용】

제22항에 있어서, 상기 코드값 추출 단계는

상기 비트 패턴(bit Pattern) 추출 단계에서 얻어진 비트 패턴(bit Pattern)으로부터 BCH 코드 추출 단계,

상기 비트 패턴(bit Pattern) 추출 단계에서 얻어진 비트 패턴(bit Pattern)으로부터 데이터 및 리드-솔로몬(Reed-Solomon) 코드를 추출하는 단계 및 상기 추출된 BCH 코드로부터 리드-솔로몬(Reed-Solomon) 코드의 에러레벨을 정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드의 디코딩 방법.

【보정대상항목】 청구항 24

【보정방법】 정정

【보정내용】

제22항에 있어서, 상기 코드워드 추출단계는

상기 코드값 추출 단계에서 얻어진 데이터 및 리드-솔로몬(Reed-Solomon) 코드로부터 데이터의 코드워드를 추출하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드의 디코딩 방법.

【보정대상항목】 청구항 25

【보정방법】 정정

【보정내용】

2차원 바코드에 있어서,

소정의 목적된 정보가 입력되는 데이터 코드, 오류 정정을 위한 리드-솔로몬 (Reed-solomon) 코드 및 에러레벨에 대한 정보가 기록된 에러레벨정보기록코드로 구성 된 데이터 영역을 포함하며,

상기 에러레벨 정보가 기록된 에러레벨정보 기록코드 상에는 코드의 사용환경에 따른 에러레벨의 조절이 자유롭도록 단계별 에러레벨 정보가 기록되어 에러레벨에 대한 조절이 가능한 2차원 코드.

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.10.31
【발명의 명칭】	복호 특성이 우수하며 단계별 에러레벨조정이 가능한 2차원 코드 및 그 코드의 인코딩 디코딩 방법
【발명의 영문명칭】	Two-dimensional Code having superior decoding property which is possible to control the level of error correcting codes, and method for encoding and decoding the same
【출원인】	
【명칭】	주식회사 아이콘랩
【출원인코드】	1-2000-027588-1
【대리인】	
【성명】	박경완
【대리인코드】	9-1999-000646-5
【포괄위임등록번호】	2002-000566-0
【대리인】	
【성명】	김성호
【대리인코드】	9-1998-000633-4
【포괄위임등록번호】	2002-000567-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김경태
【성명의 영문표기】	KIMM,Kyoung Tae
【주민등록번호】	670701-1663535
【우편번호】	133-868
【주소】	서울특별시 성동구 행당동 309-74 우정주택 A동 204호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	권동진
【성명의 영문표기】	KWON,Dong Jin
【주민등록번호】	780330-1052511

【우편번호】 463-788
【주소】 경기도 성남시 분당구 야탑동 장미마을 동부아파트 122동 202호
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인
박경완 (인) 대리인
김성호 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 20 면 20,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 25 항 909,000 원
【합계】 958,000 원
【감면사유】 중소기업
【감면후 수수료】 479,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 소기업임을 증명하는 서류[주식회사 아이콘랩]_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 복호 특성이 우수하며, 사용자의 환경에 따른 단계별 오류보정코드(ECC) 레벨 조정이 가능한 2차원 코드와 그 코드의 인코딩 및 디코딩 방법에 관한 것으로, 전체 이미지로부터 코드 영역을 구분하기 위한 Finding Pattern으로 형성된 FINDING PATTERN 영역, 전체 코드로부터 데이터 영역을 파악하고 데이터 영역의 각 셀(Cell)의 위치파악을 위한 Timing Pattern으로 형성된 TIMING PATTERN 영역, 및 각종 데이터 및 데이터 자체의 디코딩 정보가 입력되는 데이터 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드를 제공한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

FINDING PATTERN, TIMING PATTERN

【명세서】**【발명의 명칭】**

복호 특성이 우수하며 단계별 에러레벨조정이 가능한 2차원 코드 및 그 코드의 인코딩 디코딩 방법{Two-dimensional Code having superior decoding property which is possible to control the level of error correcting codes, and method for encoding and decoding the same}

【도면의 간단한 설명】

도1은 종래의 바코드 이미지를 도시한 도면.

도2는 본 발명의 일실시예에 따른 2차원 코드의 이미지를 도시한 도면.

도3은 본 발명의 일실시예에 따른 2차원 코드의 기하학적 구조를 도시한 도면.

도4는 본 발명의 일실시예에 따른 2차원 코드의 FINDING PATTERN 영역을 변형시킨 코드 이미지를 도시한 도면.

도5는 본 발명의 일실시예에 따른 2차원 코드의 TIMING PATTERN 영역을 변형시킨 코드 이미지를 도시한 도면.

도6은 데이터 영역에 존재하는 셀의 개수에 따른 2차원 바코드의 모습을 도시한 도면.

도7은 데이터를 2차원 코드로 인코딩하는 과정을 나타낸 순서도.

도8은 인코딩된 데이터를 배치한 데이터 배치도.

도9는 코드화 된 데이터를 디코딩하는 과정을 나타낸 순서도.

도10은 FINDING PATTERN의 특성을 이용한 전체 심볼의 위치와 기울기를 추출하는 과정을 도시한 도면.

도11은 본 발명의 일실시예에 따른 2차원 코드의 데이터 영역의 구성을 개략적으로 도시한 개략도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<12> 본 발명은 복호 특성이 우수한 2차원 코드에 관한 것으로서, 구체적으로는 디코딩 과정시의 부하(Overhead)를 감소시킬 수 있으며, 코드의 파악 장애가 있거나 대칭 오류가 있는 환경에서도 복호 특성이 우수한 2차원 코드에 관한 것이다.

<13> 또한, 인덱스 코드 및 데이터의 직접 디코딩이 가능한 2차원 코드와, 사용자가 코드의 사용환경에 따른 단계별 ECC(Error Correcting Codes) 레벨 조정이 가능한 2차원 코드로서, RS(Reed-Solomon) 오류 보정 코드(ECC)를 이용하여 심각한 데이터 훼손에서도 디코딩이 가능한 2차원 코드에 관한 것이다.

<14> 기존의 바코드는 크게 1차원 바코드와 2차원 바코드로 분류된다. 1차원 바코드는 굵기가 서로 다른 흰색바와 검은색바를 조합하여 1차원적으로 나열한 것이며, 2차원 바코드는 1차원 바코드에 비해서 보다 많은 정보를 기록하기 위하여 정보수록 단위를 매트릭스 형태로 구성하여 2차원적으로 나열한 것(data matrix, QR code 등)과 1차원 바코드를 세로 방향으로 쌓아놓은 것(PDF417 등)이 있다.

<15> 도1은 기존의 1차원 및 2차원 바코드를 도시한 도면이다.

<16> 현재 일반적으로 사용되고 있는 바코드는 주로 1차원 바코드로서, 간단한 정보만 표현할 수 있는 수준이다. 도1에 도시된 코드 중 첫번째 코드는 1차원 바코드(101)를 도시하고 있다. 1차원

바코드는 굵기가 서로 다른 흰색바(bar)와 검은색바(bar)를 조합하여 1차원적으로 나열한 것으로서, 알파벳이나 숫자, 특수 문자 등을 데이터로 표현할 수 있다. 이외에도 1차원 코드로는 UPC(Universal Product Code), EAN(European Article Numbering), code 39, Interleaved 2 of 5, code 93, code 128, Plessey 코드, code 11, Standard 2 of 5 코드 등이 있다.

<17> 2차원 바코드란 데이터를 횡축(X방향) 및 종축(Y방향)으로 배열하여 평면화 시킨 형태를 말한다. 알파벳, 숫자, 제한된 문자만을 데이터로 표현하는 1차원 바코드(101)에 비해서 한글, 한문은 물론 그림까지 표현 가능한 2차원 바코드는 데이터의 용량에서도 1차원 바코드(101)와 비교가 안되며, 인쇄와 판독에 있어서도 월등한 기능을 보이고 있다. 무엇보다 중요한 것은 오류를 복구할 수 없었던 1차원 바코드(101)에 비해 오류복구가 가능하다는 점이다.

<18> 2차원 바코드로 대표적인 것은 PDF-417코드(103), QR코드(105), Data Matrix(107)등이 있다.

<19> PDF-417 코드(103)는 1989년 미국 Symbol Technologies사에 의해 개발된 가변적인 심볼 길이와 가변적인 심볼 높이를 가진 다층형 2차원 코드이며, 미국특허 공고번호 USP 5,304,786호에서 PDF-417 코드(103)에 대하여 기술하고 있다. PDF-417 코드(103)는 기존 바코드에 비하여 많은 데이터를 포함할 수 있고 데이터 오류의 검출 및 수정기능이 있으므로 휴대형 데이터 파일로서 적합하며, 종래의 선형 레이저 스캐너, 라스터 레이저 스캐너, 선형 CCD 스캐너, 2D CCD 스캐너로 판독이 가능하다. 하나의 심볼 문자는 4개의 바(bar)와 4개의 스페이스(space)의 조합으로 구성되는데 그 길이는 17모듈(17X)이 되는 데서 PDF-417이라는 이름이 연유한다.

PDF-417 코드(103)는 다양한 스캐너로 판독이 가능하고 개방형 체계(Open System)이므로 어느 사용자라도 용이하고 편리하게 필요한 응용 분야에 적용할 수 있는 장점이 있다.

<20> QR 코드(105)는 1994년 일본의 닛폰덴소(Nippondenso)사에서 개발한 매트릭스형 2차원 코드이다. 미국특허 공보번호 USP 5,726,435호에서는 QR 코드(105)에 대하여 개시하고 있다.

QR 코드(105)는 Quick Response Code라는 의미로서 특히 신속한 판독을 필요로 하는 물류 관리나 공장 자동화 부문에 적합하도록 고안되었다. QR 코드(105) 심볼의 좌측 상단과 그 우측과 아래에는 2개의 소형 단면(Cutout) 심볼이 있어서 심볼의 방향을 빠르게 파악하고 신속한 판독을 가능하게 한다. 데이터의 오류 검출 및 복원을 위해 리드 솔로몬(Reed-Solomon) 알고리즘을 채택하고 있으며 3종류의 단계를 두어 선택이 가능하다. 1단계는 7%, 2단계는 15%, 3단계는 30%의 오류를 검출하고 복원시킬 수 있다.

<21> Data matrix(107)는 1989년에 개발된 매트릭스형 코드이다. 심볼당 표현할 수 있는 데이터의 양을 증대시키기 위해 개발되었다. 심볼 크기는 한 변이 0.001 inch에서 14 inch까지 가능하며, 심볼당 최대 2334개의 Alphanumeric 문자나 도트 매트릭스 프린터로 500개의 수치를 표현할 때는 1 inch 정사각형에 가능하고 500개의 모든 ASCII 문자를 표현할 때는 1.4 inch 정사각형에 가능하다. Data Matrix에는 오류 검출 및 복원(Error Checking and Correction) 알고리즘에 따라서 ECC 000-140과 ECC 200 두 종류의 심볼이 있다. ECC 000-140은 Convolutional 오류 검출 및 복원 알고리즘을 채택하고, ECC 200은 Reed-Solomon 알고리즘을 채택하고 있다.

<22> RS(Reed-Solomon) 코드는 리드(Reed)와 솔로몬(Solomon)이 제안한 군집 형태의 코드로서, 오류를 정정할 수 있는 비2원 BCH부호의 일종이다. 자기 테이프나 디스크 표면의 손상 또는 먼지는 군집 오류를 발생시키며 RS(Reed-Solomon) 코드를 적용하면 상기의 오류 정정이 가능하다. RS(Reed-Solomon) 코드는 입력이 188바이트일 때 16바이트를 붙여서 전송하면 8바이트의 오류를 완벽하게 정정하여 나타낼 수 있다. 또한 군집 오류 정정이 뛰어난 특성을 이용하여, 산발 오류에 대하여 정정 능력이 뛰어난 돌림형 부호(Convolutional Code)와 연결하여 산발 오류와 군집 오류가 동시 발생하는 환경인 우주 통신이나 위성 통신, 위성 방송에 사용함으로써 채널

오류를 강력히 제거하고 있다. 이동 통신 시스템, 대역확산 시스템 등의 통신 시스템과 컴퓨터 기억 장치, CD와 디지털 녹음기(DAT) 같은 저장 매체의 오류 정정에 널리 적용되고 있으며, DVB(Device Video Broadcast)에서는 전송 표준으로 채택하고 있다.

<23> 그러나 상기의 종래 기술들에서는 바코드에 수록된 데이터가 어느 정도 심각하게 훼손된 경우에 디코딩이 불가능하며, 또한 디코딩시 발생하는 부하(Overhead)에 대한 해결책이 언급되어 있지 않으며, 따라서 바코드의 이미지 질적 저하 및 기하학적인 변형에 대한 디코딩이 불가능한 문제점이 발생한다. 또한 에러보정코드(ECC) 레벨이 고정되어 있어 모든 경우에 동일한 에러보정 레벨로서 대응하게 되어, 각종 바코드가 사용되는 시스템이나 환경에 따른 에러보정률을 조절할 수 있는 기능이 개시되어 있지않다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<24> 본 발명은 복호 특성이 우수한 2차원 코드에 관한 것으로서, 구체적으로는 디코딩 과정시의 부하(Overhead)를 감소시킬 수 있으며, 코드의 파악 장애가 있거나 대량 오류가 있는 환경에서도 복호 특성이 우수한 2차원 코드를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

<25> 또한, RS(Reed-Solomon) 오류 보정 코드(ECC)를 이용하여 심각한 데이터 훼손에서도 디코딩이 가능하며, 사용자가 코드의 사용환경에 따른 단계별 ECC(Error Correction Code) 레벨 조정이 가능한 2차원 코드로서, 인덱스 코드 및 데이터의 직접 디코딩이 가능한 2차원 코드를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<26> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 2차원 코드는,

<27> 전체 이미지로부터 코드 영역을 구분하기 위한 FINDING PATTERN 영역,

<28> 전체 코드로부터 데이터 영역을 파악하고 데이터 영역의 각 셀(CELL)의 위치파악을 위한
TIMING PATTERN 영역, 및

<29> 각종 데이터 및 데이터 자체의 디코딩 정보가 입력되는 데이터 영역을 포함하는 것을 특징으로
한다.

<30> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 2차원 코드의 인코딩 방법은,

<31> 인코딩 하고자 하는 정보를 입력하는 정보입력단계,

<32> 상기 인코딩 정보 입력값에 따라서 각각의 코드워드 개수를 결정하는 코드워드 개수 결정단계,

<33> 각 코드워드를 생성하는 코드워드 생성단계 및

<34> 데이터를 인코딩하는 인코딩 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<35> 또한, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 2차원 코드의 디코딩 방법은,

<36> 물리적 또는 전자적으로 주어진 바코드 이미지를 스캔하는 이미지 스캔 단계,

<37> 상기 스캔 과정을 통해 Finding Pattern을 검색하는 Finding Pattern 검색 단계,

<38> 상기 검색된 Finding Pattern을 통하여 전체적인 심벌(Symbol)의 기울기를 유추하는 기
울기 유추단계,

<39> Timing Pattern을 검색하는 Timing Pattern 검색 단계,

<40> 상기 검색된 Timing Pattern을 통하여 전체적인 심벌(Symbol)의 위치를 계산하는 심벌
(Symbol)위치 계산 단계,

<41> 전체적인 심벌(Symbol)의 기울기 및 위치를 미세 조정하는 fine tuning 단계,

<42> 상기 fine tuning 단계에서 추출한 Timing Pattern의 각각의 위치를 기준으로 형성되는
좌표를 이용하여 데이터 영역의 격자 좌표를 추출하는 격자 좌표 추출단계,

<43> 상기 추출된 격자좌표상의 데이터 영역에서 각각의 격자에 대한 bit Pattern을 추출하는 bit Pattern추출 단계,

<44> 상기 추출된 bit Pattern으로부터 소정의 코드값을 추출하는 코드값 추출단계,

<45> 상기 추출된 코드값으로부터 코드워드를 추출하는 코드워드 추출단계, 및

<46> 상기 코드워드를 디코딩 하는 디코딩 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<47> 이하 도면을 참고로 본 발명의 2차원 코드를 살펴본다.

<48> 도2는 본 발명에 의한 2차원 코드의 바람직한 일실시예의 이미지를 도시한 도면이다.

<49> 도2에 도시된 2차원 코드(200)는 코드화된 데이터(215)와 함께 FINDING PATTERN(201) 및 TIMING PATTERN(203, 205, 207, 209, 211)으로 구성되어 있다. 경우에 따라서는 데이터(215)와 FINDING PATTERN(201) 또는 데이터(215)와 TIMING PATTERN(203, 205, 207, 209, 211)만으로 구성될 수 있으며, 가장 바람직하게는 도2에 도시된 바와 같이 데이터 Pattern(215), FINDING PATTERN(201) 및 TIMING PATTERN(203, 205, 207, 209, 211)으로 구성된다. 본 발명에 의한 2차원 코드의 구성 및 각 패턴(Pattern)과 코드의 기하학적 구조는 도3을 참고로 이하에서 설명한다.

<50> 도3은 본 발명에 의한 2차원 코드의 기하학적 구조의 일실시예를 도시한 도면이다.

<51> 도2에 도시된 상기 2차원 코드(200)는 바람직하게는 세개의 영역으로 구성되어 있으며, 상기 세개의 영역은 FINDING PATTERN 영역(301), TIMING PATTERN 영역(303) 및 데이터 영역(305)으로 구성된다. 본 발명의 일실시예인 도2의 2차원 바코드(200)를 구조적으로 나타낸 도면이 도3이며 각 구성요소는 다음과 같다.

<52> 코드의 구성요소

<53> FINDING PATTERN 영역(301)

<54> 코드 이미지는 별개로서 독립적으로 존재할 수 있으나 각종 인쇄매체 등에서 코드 이미지를 획득하게 되는 경우에 다른 이미지와 함께 코드 이미지가 인식될 수도 있다. 따라서, 스캐너 또는 카메라 등의 코드영상인식장비로부터 획득한 전체 영상 이미지 중에서 코드 이외의 다른 혼합된 이미지와 코드 이미지를 구분하기 위한 과정이 필요하며 이와 같은 코드의 위치를 파악하는데 기준이 되는 구성요소가 FINDING PATTERN(201)이다.

<55> 도2와 도3을 살펴보면, 본 발명의 바람직한 일실시예인 도2의 전체 코드 이미지(200) 중에서 좌측에 위치한 영역이 전체 이미지로부터 코드 영역을 구분하기 위한 Finding Pattern(201)이 존재하는 FINDING PATTERN 영역(301)이다.

<56> FINDING PATTERN 영역(301)에 존재하는 FINDING PATTERN(201)은 전체 획득된 이미지로부터 코드영역의 구분을 쉽게 하여 디코딩 과정시의 부하(Overhead)를 감소시키는 기능을 수행한다. 디코딩의 부하(Overhead)가 감소된다면 낮은 CPU 성능의 시스템에서도 바코드 이미지를 용이하게 디코딩할 수 있는 장점이 있다.

<57> 도3과 같이 전체 이미지중 좌측 일면에 FINDING Pattern 영역이 위치하는 것은 본 발명의 일실시예에 불과하며, 상기 FINDING PATTERN은 본 발명의 범위 내에서 다양한 변형이 가능하다. FINDING PATTERN이 변형된 다양한 실시예는 도4를 통해서 후술한다.

<58> TIMING PATTERN 영역(303)

<59> 도2와 도3을 살펴보면, 본 발명의 일실시예인 도2의 전체 코드 이미지(200) 중에서 상기 FINDING PATTERN 영역(301)을 제외한 데이터 영역(305)의 상단, 우측 및 하단에 위치한 영역이

전체 코드로부터 데이터 영역을 파악하고 데이터 영역의 각 셀(CELL)의 위치파악을 위한
TIMING PATTERN(203, 205, 207, 209, 211)이 존재하는 TIMING PATTERN 영역(303)이다.

<60> TIMING PATTERN 영역(303)에 존재하는 TIMING PATTERN(203, 205, 207, 209, 211)은 코드의 데
이터 영역(305)을 파악하고, 데이터 영역(305)내의 각 셀(CELL)의 위치파악을 용이하게 하는
기능을 수행한다.

<61> 경우에 따라서는, 획득된 코드 이미지가 Blurring 또는 이미지의 기하학적인 왜곡등에 의해서
생기는 이미지의 질적인 저하상태가 발생할 경우 코드 데이터의 디코딩 오류 및 셀(cell)의 위
치파악이 불가능한 경우가 발생할 수 있다. 전체 코드중 일정 영역에 상기 TIMING
PATTERN(203, 205, 207, 209, 211)을 배치할 경우 이미지의 질적인 저하상태가 발생하더라도
데이터 영역(305)의 각 셀(CELL)의 위치파악을 용이하게 할 수 있으며, 또한 TIMING PATTERN
영역(303) 상단부, 우측부 및 하단부의 패턴을 구성하는 TIMING PATTERN 셀(CELL)의 크기를 각
각 다르게 구성한다면, 거울상 이미지를 잘못 디코딩하는 경우를 방지할 수 있고, 코드 이미지
인쇄시에 발생하는 오류를 시각적으로 검출하여 수정이 가능하도록 할 수 있다.

<62> DATA 영역(305)

<63> 도2와 도3을 살펴보면, 본 발명의 일실시예인 도2의 전체 코드 이미지(200) 중에서 상기
FINDING PATTERN 영역(301)과 TIMING PATTERN 영역(303)으로 둘러싸인 코드 중앙에 위치한 영
역(305)이 각종 데이터 및 데이터 자체의 디코딩 정보가 입력되는 데이터의 패턴(215)이 존재
하는 데이터 영역(305)이다.

<64> 데이터 영역(305)의 각 셀(CELL)은 서로 다른 그레이 값을 갖는 두개의 칼라로 구성되며 어두
운 색(black)일 경우 1의 bit값, 밝은 색(white)일 경우 0의 bit값을 갖는다. 인코딩되는 원시

정보는 숫자, 기호, 영문자, 한글 또는 기타 특수문자 등이 가능하며, 인코딩 과정은 RS(Reed-Solomon) Error-Correction 알고리즘에 의해서 이루어진다. 그리고 부가적으로 RS(Reed-Solomon) Error-Correction 레벨에 대한 정보가 BCH 인코딩에 의해서 데이터 영역에 들어간다. 즉, 데이터 영역에 수록되는 정보는 코드화된 데이터와 에러 보정 레벨에 대한 정보가 수록된다. 이에 관해서는 도11의 데이터 영역의 구성도를 참조하여 후술한다.

<65> 상기 각종 패턴들이 존재하는 심볼(symbol) 이미지는 일종의 물리적 또는 전자적 공간상에 존재하게 되며, 이와 같은 공간상을 정의하기 위하여 심볼(symbol)의 외곽을 둘러싸는 빈공간의 테두리를 별도의 구성요소로 형성할 수 있다. 이와 같은 심볼(symbol)의 외곽을 둘러싸는 빈공간을 Quiet Zone(미도시)이라고 하며, 통상 "2X" 모듈 이상의 영역을 할당한다. 통상적으로 Quiet Zone의 존재는 전체 심볼의 판독 시에 일정한 폭(시간) 이상의 신호레벨을 유지하여 심볼의 존재를 확인할 수 있는 기능을 한다.

<66> 상기와 같이, 도3에 도시한 코드의 구성요소는 본 발명의 일실시예일 뿐이며, 세개의 영역의 위치는 도3과 같이 한정되지 않는다.

<67> 본 발명의 또다른 실시예에 의하면 FINDING PATTERN 영역(301)이 코드의 가장 우측에 위치하거나, 코드의 상단 또는 하단부에 위치할 수 있으며 경우에 따라서는 좌측과 우측 또는 상단과 하단으로 나뉘어져 위치할 수도 있다. 이외에도 Finding Pattern 및 Timing Pattern 각 영역의 위치는 본 발명의 범위 내에서 다양하게 변형되어 배치가 가능하다. 이러한 실시예는 도4 및 도5에 구체적으로 도시되어 있다.

<68> 도4 및 도5는 FINDING PATTERN 과 TIMING PATTERN 이 다양하게 변형되는 2차원 코드의 이미지를 도시한 도면이다.

<69> 도4와 같이, 본 발명에 의한 FINDING PATTERN 영역(A)은 전체 코드 영역중 우측일면에 위치한 2차원 코드(401), 상단에 위치한 2차원 코드(403), 하단에 위치한 2차원 코드(405), 좌우로 나뉘어서 위치하는 2차원 코드(407) 및 상하로 나뉘어서 위치하는 2차원 코드(409) 등의 형태로 존재할 수도 있다. 이와 같이 FINDING PATTERN 은 여러 형태로 구성될 수 있지만 어떤 위치에서 FINDING PATTERN이 형성되더라도 상기 FINDING PATTERN의 기능을 수행하기 위해서는 FINDING PATTERN의 두꺼운 바(bar)가 전체 코드 이미지중 두개가 형성되도록 구성되어야 한다.

<70> 상기 FINDING PATTERN의 두꺼운 바(bar)는 2차원 코드 디코딩 과정시 FINDING PATTERN의 두꺼운 바(bar)의 중심 위치를 기록하기 위하여 어느정도 폭을 가지는 셀을 가져야 함을 의미한다. 여기서 두껍다의 기준에 해당하는 최소한의 두께는 적어도 단위셀(Cell)의 기본 크기의 1.5배 이상인 것이 바람직하다. 셀의 기본 크기는 "2X" 모듈이며, 따라서 FINDING PATTERN의 두꺼운 바(bar)는 적어도 "3X" 모듈 이상이 되는 것이 바람직하다.

<71> Finding Pattern의 두꺼운 바(bar)가 두개가 형성된다면 Finding Pattern이 어디에서 위치하더라도 그 기능을 수행할 수 있음을 의미한다. 이는 Finding Pattern의 기울기를 유추해내기 위한 기능적 특성상 의미가 있으며, 이에 관해서는 코드의 디코딩 과정과 도10의 스캐닝 과정에서 더욱 자세히 살펴보기로 한다.

<72> 상기 FINDING PATTERN과 마찬가지로 TIMING PATTERN도 도2 및 도3의 일실시예에 제한되지 않고 다양한 형태의 변형이 가능하다. 이와 관련된 다양한 실시예는 도5에 도시되어 있다.

<73> 도5는 심벌(Symbol)의 X축(횡축)과 Y축(종축)상에 각각 하나의 TIMING PATTERN만 구성되어 있는 경우를 도시하고 있다. 즉, X축 상단과 Y축 우측에 TIMING PATTERN이 위치하는 2차원 코드(501) 및 X축 하단과 Y축 우측에 TIMING PATTERN이 위치하는 2차원 코드(502)형태로 2차원 바코

드를 구성할 수도 있다. 바람직하게는 도2에 도시된 형태와 같이 하나의 축상에는 2개의 TIMING PATTERN이 존재하고 나머지 하나의 축상에는 1개의 TIMING PATTERN이 존재하는 형태로 구성할 수도 있다. 따라서 전체 4개면 중에 3개면을 Timing Pattern으로 구성하고 나머지 일면을 Finding Pattern으로 구성하는 대표적인 실시예가 도2에 도시된 실시예이다. 그러나 본 발명은 도2와 같이 4개의 면을 Timing Pattern 및 Finding Pattern으로 모두 구성하는 것에 한정되지 않고 도4 및 도5에 도시된 실시예들과 같이 다양하게 변형된 형태로 Timing Pattern과 Finding Pattern을 배치하는 것이 가능하다.

<74> 또한, 도3에 도시된 전체 구성영역중 FINDING PATTERN 영역 또는 TIMING PATTERN 영역들중 어느 하나가 생략되어 구성하는 것도 가능하다.

<75> 즉, 전체 이미지로부터 코드 영역을 구분하기 위한 FINDING PATTERN 영역 및 각종 데이터 및 데이터 자체의 디코딩 정보가 입력되는 데이터 영역을 포함하되, 상기 FINDING PATTERN 영역은 바코드의 어느 일측면 또는 양측면에 위치하며, 상기 FINDING PATTERN 영역의 FINDING PATTERN이 폭이 서로다른 소정의 개수의 막대셀로 구성된 것을 특징으로 하는 2차원 코드로 구성되거나, 전체 코드로부터 데이터 영역을 파악하고 데이터 영역의 각 셀(CELL)의 위치파악을 위한 TIMING PATTERN 영역 및 각종 데이터 및 데이터 자체의 디코딩 정보가 입력되는 데이터 영역을 포함하되, 상기 TIMING PATTERN 영역은 바코드의 횡축(X축)과 종축(Y축)상에 각각 하나만 존재하거나, 어느 일면을 제외한 나머지 세면에 모두 존재할 수 있으며, 상기 TIMING PATTERN 영역의 TIMING PATTERN이 서로 다른 크기를 가지는 셀집합으로 이루어진 것을 특징으로 하는 2차원 코드로 구성될 수도 있다.

<76> 그러나 본 발명에 따른다면, 도3과 같이 FINDING PATTERN 영역, TIMING PATTERN 영역이 데이터 영역과 함께 구성되는 것이 바람직하다.

<77> 코드의 기하학적 구조

<78> 이하에서는 앞서 살펴본 도2를 참조하여 본 발명에 의한 단계별로 ECC(Error Correcting Codes)레벨의 조정이 가능한 2차원 코드의 기하학적 구조를 살펴본다.

<79> 각 코드 영역의 셀(Cell)은 기본 길이를 가지고 있으며 통상적으로 셀(Cell)의 기본이 되는 길 이를 "2X"라고 정의한다. 본 명세서 상에서 2X라 함은 가장 기본이 되는 셀(Cell)의 기본길이 를 의미하며 이하에서는 이와 같은 의미로 사용됨을 미리 밝혀둔다.

<80> FINDING PATTERN(201)의 기하학적 구조

<81> 본 발명의 바람직한 일실시예인 도2에 따르면 FINDING PATTERN(201)은 좌측에서 우측 방향으로 2X(흑색), 3X(백색), 4X(흑색), 3X(백색), 4X(흑색), 2X(백색) 및 2X(흑색)의 순서로 코드의 길이와 색상을 나타낸다. 또한 종축방향으로는 긴 막대를 형성하고 있다.

<82> 상기와 같은 FINDING PATTERN(201)의 기하학적 구조 및 패턴은 2차원 코드의 디코딩 과정에서 주어진 이미지를 raster 스캔을 할 경우 주어진 이미지가 정상적인 방향으로 획득된 것인지 아 니면 중심축을 기준으로 180도 회전한 이미지가 획득된 것인지 판별할 수 있게 해준다. 중심축 을 기준으로 180도 회전한 이미지(이하 "상, 하가 뒤집어진 이미지"라 한다)가 획득된 경우 raster 스캔을 통해서 FINDING PATTERN(201)의 기하학적 구조를 읽어 들인다면 2X, 2X, 4X, 3X, 4X, 3X 및 2X의 순서로 코드의 길이를 읽어들이게 되며, 상기 값을 통해서 상, 하가 뒤집어 진 이미지가 획득된 것임을 알아낼 수 있다. 따라서 디코딩 과정시 상, 하가 뒤집어진 이미지가 입력된다고 해도 2차원 바코드상에 Finding Pattern(201)이 존재한다면 상, 하가 뒤집어진 이 미지를 정상적으로 디코딩할 수 있다.

<83> TIMING PATTERN(203, 205, 207, 209, 211)의 기하학적 구조

<84> 본 발명의 바람직한 일실시예인 도2에 따르면, TIMING PATTERN(203, 205, 207, 209, 211)을 구성하는 셀(CELL)의 크기는 상단영역(203), 우측영역(205) 및 하단영역(207)의 셀(CELL)의 크기가 모두 동일하지 않도록 구성된다.

<85> 도2에 따르면 상단영역의 TIMING PATTERN(203)을 구성하는 셀(CELL)의 크기는 2X(폭) x 3X(높이)의 구조를 가지며, 우측영역의 TIMING PATTERN(205)을 구성하는 셀(CELL)의 크기는 3X(폭) x 2X(높이)의 구조를 가지며, 하단영역의 TIMING PATTERN(207)을 구성하는 셀(CELL)의 크기는 2X(폭) x 2X(높이)의 구조를 가진다. 또한 세개 영역(203, 205, 207)의 교차부분에 존재하는 두 모서리의 각 셀(CELL)(209, 211)도 상단영역과 우측영역 사이에 존재하는 셀(CELL)(209)의 크기는 3X(폭) x 3X(높이)의 구조를 가지며, 우측영역과 하단영역에 존재하는 셀(CELL)(211)의 크기는 3X(폭) x 2X(높이)의 구조를 가진다. 즉, TIMING PATTERN을 구성하는 셀은 상단(203), 우측(205) 및 하단(207) 세개의 영역과 각 영역의 교차 셀(CELL)(209, 211)이 모두 그 모양이 다른 기하학적 구조를 갖도록 구성된다. 상기와 같이 TIMING PATTERN을 구성하면 2차원 코드가 거울상 이미지로 스캔되어 디코딩되는 경우에도 정상적인 디코딩이 가능하다. 또한 코드를 인쇄시 거울상 이미지로 인쇄되는 것을 시각적으로 발견할 수 있으므로 거울상 이미지에 의한 오류를 수정 가능하게 한다.

<86> 상기 FINDING PATTERN 및 TIMING PATTERN의 기하학적 구조는 도2의 일실시예를 참조하여 설명하였지만, 상기 도2의 PATTERN 구조는 본발명의 일실시예에 불과하며 앞서 살펴본 도4 및 도5의 변형된 PATTERN에서도 마찬가지로 본 발명의 개념이 적용될 것이다.

<87> 데이터 영역의 패턴

<88> 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면 데이터 영역에 존재하는 셀은 종축 및 횡축으로 같은 수의 셀을 갖도록 구성되며, 또한 홀수 개의 셀로 구성됨을 특징으로 한다. 이는 상기 TIMING PATTERN의 모양이 서로 맞아 떨어지도록 하기 위한 것이며, 종축 및 횡축으로 다른 수의 셀을 갖도록 구성되는 변형된 실시예도 가능하다.

<89> 상기 도2에 도시된 바람직한 일실시예에 따른 데이터 영역의 패턴(Pattern)(215)에서는 기본적으로 데이터영역에 존재하는 최소 셀(CELL)의 개수는 49개($7 \times 7 = 49$)이고, 통상적으로 무리 없이 사용가능한 셀(CELL)의 개수는 1681개($= 41 \times 41$)까지이다.

<90> 도6은 데이터 영역에 존재하는 셀의 개수에 따른 2차원 바코드의 모습을 도시한 도면이다. 바코드의 데이터 영역에 존재하는 셀의 개수가 많아질수록 이는 바코드에 수록할 수 있는 정보량이 증가됨을 의미한다. 그러나 바코드의 이미지가 고정된 크기에서 셀의 개수가 더 많아진다면 상대적으로 셀의 개수가 많은 바코드 이미지는 높은 해상도에서도 판독이 가능한 보다 우수한 성능의 바코드 시스템이 요구된다. 만약 고정된 해상도상에서라면 셀의 개수가 많아질수록 바코드 이미지의 물리적인 크기는 커지게 된다. 따라서, 데이터 영역에 존재하는 셀(Cell)의 개수는 상기에서 언급한 기본적인 범위에서 바코드 이미지의 크기 및 바코드 인식 시스템의 해상도 등을 고려하여 적절한 선에서 확장이 가능하다.

<91> 이하에서는 데이터의 인코딩에 대하여 살펴본다.

<92> 본 발명에서 인코딩 가능한 데이터는 숫자, 기호, 한글, 한자, 영문, 기타 특수문자와 바이트 정보 등이 될 수 있다.

<93> DATA의 인코딩

<94> 도7은 데이터를 2차원 코드로 인코딩하는 과정을 나타낸 순서도이다.

<95> 인코딩 정보를 입력한다(S701).

<96> 상기 인코딩 정보는 인코딩 할 데이터, 셀(cell) 크기 및 ECC(Error Correcting Codes) 레벨이 될 수 있다.

<97> 상기 인코딩 정보 입력값에 따라, 전체 코드워드(codeword) 개수, 데이터 코드워드(codeword) 개수, RS(Reed-Solomon) 코드워드(codeword)개수를 결정한다(S703).

<98> 입력받은 데이터와 Pad Character를 이용해서 RS(Reed-Solomon) 코드워드(codeword)를 생성한다(S705).

<99> Pad Character는 Output Character에 영향을 미치지 않는 값으로, 데이터외의 빈공간에 추가되는 Dummy 값을 말한다.

<100> 데이터를 인코딩한다(S707).

<101> 데이터 인코딩은 ASCII 인코드 모드로 시작을 하며, 연속한 두 숫자를 발견하면 Double Density로 인코딩한다. 한글을 인코딩할 경우는 Korean 인코드 모드로 전환하여 인코딩을 수행한다. 한글은 KSC 5601-1987의 규칙을 따라서 2350개의 완성형 한글을 지원하며, 각 한글 당 12bit 인코딩을 이용한다.

<102> 본 발명의 바람직한 일실시예에 의할 경우 데이터 영역의 전체 셀(cell)의 개수가 9×9 (=81), 즉 81개 이상일 경우는 코드의 앞에 BCH 코드를 ECC(Error Correction Code) 레벨에 맞게 추가하며, 또한 높은 ECC 레벨에서는 추가적으로 BCH 코드를 중복시킨다. 7 x 7과 사이즈는 ECC 레벨이 고정되어 있다.

<103> 상기의 인코딩과정으로 인코딩된 데이터를 블록(block)화 시킨다(S717).

<104> 데이터를 블록화 시켜 배치하는 데이터 배치는 이하 도8을 참고하여 더욱 자세히 살펴본다.

<105> DATA의 배치

<106> 도8은 상기 도7의 과정을 수행하여 인코딩된 데이터를 배치한 데이터 배치도이다.

<107> 모든 데이터는 24bits(3 byte)를 기본으로 도8과 같이 좌측에서 우측으로 배열된다. 상기 도7의 데이터 인코딩 과정에서 살펴본 것처럼 데이터 영역의 전체 셀의 크기가 9 x 9 이상인 경우는 코드의 앞에 BCH 코드를 배치하며 BCH 코드는 15bits 이므로 16bits(2 byte)로 만들기 위해서 마지막에 남는 하나의 bit, 즉 두번째 byte의 LSB bit는 bit값 0으로 처리한다.

<108> BCH 코드를 배치한 후에 데이터, Pad 및 ECC 코드워드(Codeword)는 상기와 같은 형태로 좌측에서 우측으로 계속해서 배열한다. 메트릭스(Matrix) 크기에 따라서 남은 부분은 다음 라인(line)으로 넘어가며, 이런 순서와 방법으로 코드워드(Codeword)를 배치하면 마지막은 하나의 bit가 남게 되며, 남은 bit는 bit값 1로 처리한다.

<109> DATA의 디코딩

<110> 도9는 코드화된 데이터를 디코딩하는 과정을 나타낸 순서도이다.

<111> 스캐너 또는 카메라를 이용하여 이미지를 스캔한다(S901).

<112> 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면 상기 이미지 스캔(S901)은 래스터 스캔(Raster Scan)방식을 이용한다. 래스터 스캔(Raster Scan)은 도트 또는 화소(Pixel)로 이루어지는 수평 래스터(Raster)를 위에서부터 옆으로 한 줄씩 선을 끌듯이 주사하여 영상을 스캔하는 것을 말한다. 래스터 스캔(Raster Scan)과 달리 이미지를 펜으로 그리듯이 자유로이 스캔하는 방식을

벡터(Vector)스캔이라 한다. 경우에 따라서는 벡터 스캔 방식을 이용할 수도 있으며 이미지 스캔 과정(S901)은 디코딩 시스템에 따라서 다양한 방법이 사용될 수 있다.

13> 상기 스캔(scan)과정을 통해서 Finding Pattern을 검색한다(S903).

14> 입력된 이미지중에서 다수의 수평 스캔 라인(scan line)을 뽑아 FINDING PATTERN이 있는지 검색한다.

15> 수평 스캔(scan)과정을 수행하여 FINDING PATTERN이 검색되지 않았을 경우는 수직 스캔 라인(scan line)을 뽑아 FINDING PATTERN이 있는지 검색한다. 이와 같은 스캔 라인을 뽑는 과정은 도10을 통해서 더욱 상세히 설명한다.

116> 도10은 이미지 스캔시 FINDING PATTERN의 특성을 이용한 전체 심볼의 위치와 기울기를 추출하는 과정을 도시한 도면이다. 앞서 살펴본 것과 같이 FINDING PATTERN은 특성상 여러 형태가 가능하나 항상 두꺼운 검은색 바(bar)(1001, 1003)가 두개가 존재하여야 한다. 이는 스캔라인(1005)에서 FINDING PATTERN을 찾으면 이 두개의 두꺼운 바(bar)(1001, 1003)의 중심의 위치를 기록하게 되고, 이 위치를 기준으로 FINDING PATTERN의 양끝의 위치(1007, 1009, 1011, 1013)를 찾을 수 있기 때문이다.

117> 상기 스캔(scan) 과정을 통하여 Finding Pattern이 검색된 경우는 FINDING PATTERN의 위치가 기록된 정보를 통해서 FINDING PATTERN의 기울기(1015, 1017)를 유추해낸다. 또한, 상기 유추된 기울기 정보를 통해서 전체적인 심벌(symbol)의 기울기(1015, 1017)를 유추한다(S905).

<118> 만약 Finding Pattern의 검색에 실패한 경우는 다시 이미지를 스캔한다.

<119> 상기 Finding Pattern을 검색(S903)하여 전체 심벌의 기울기(1015, 1017)를 유추(S905)해낸 후는 Timing Pattern을 검색한다(S907).

:10> Timing Pattern이 검색된 경우는 그 검색 결과를 이용하여 전체 심벌(symbol)의 위치를 계산해낸다(S909).

:11> 상기 Timing Pattern 검색(S907)을 통해서는 전체적인 심벌(symbol)의 위치 및 기울기가 구체적으로 얻어질 수 있다. 또한, Finding Pattern 및 Timing Pattern의 검색을 통해서 상하 좌우가 뒤집어진 이미지 또는 거울상 이미지가 획득된 경우라 해도 정상적인 코드의 디코딩이 가능하다.

:12> 상기 FINDING PATTERN을 이용한 전체적인 심벌(symbol)의 위치와 기울기 정보 및 TIMING PATTERN정보를 이용하여 심벌(symbol)의 위치와 기울기의 fine tuning(미세조정)을 한다(S911). 또한 이 과정에서 데이터 영역의 element 개수도 구한다.

:13> 상기 fine tuning 과정(S911)에서 얻은 TIMING PATTERN의 각각의 위치를 기준으로 이뤄지는 좌표를 이용하여 데이터영역의 격자 좌표를 추출한다(S913).

:14> 데이터 영역에서 흑색(black)은 "1", 백색(white)은 "0"으로 하여 bit PATTERN을 얻어낸다(S915).

:15> 상기 얻어진 bit PATTERN으로부터 BCH 코드를 추출한다(S917).

:16> 또한 상기 bit Pattern으로부터 데이터와 RS 코드도 추출한다(S919).

:17> 상기 BCH 코드추출 단계(S917)로부터 얻어진 BCH 코드로부터 RS 코드의 에러(error) 레벨(level)을 결정한다 (S921).

:18> 또한 상기 데이터 및 RS 코드 추출단계(S919)로부터 얻어진 데이터와 RS 코드로부터 데이터 코드워드(codeword)를 얻어낸다(S923).

:19> 상기 얻어진 데이터 코드워드(codeword)를 디코딩한다(S925).

30> 상기 디코딩 과정(S925)을 수행하여 최종 Output을 출력한다(S933).

31> 에러보정코드(ECC)레벨과 조절 방법

32> 도11은 본 발명에 의한 데이터 영역의 일실시예의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

33> 도11에 따르면, 데이터 영역은 데이터1 코드(1101), BCH 코드(1103), 데이터2 코드(1105) 및 RS 코드(1107)로 이루어진다. 상기 코드의 구성은 본 발명의 일실시예에 불과하며, 경우에 따라서는 BCH 코드(1101)에 다른 종류의 코드가 삽입될 수도 있고, RS 코드(1107)에도 다른 종류의 코드가 삽입될 수 있다.

34> 본 발명의 일실시예인 도11에 따르면, 데이터1(1101) 및 BCH 코드(1103)에는 RS 코드(1105)의 에러레벨(error level) 정보가 기록되어 있다.

35> 이를 통해 데이터1(1101) 및 BCH 코드(1103) 부분을 디코딩하여 에러레벨(error level)이 정해지면 상기 RS 코드(1107)부분을 디코딩하여 데이터를 추출한다.

36> 본 발명에 따를 경우, Input 이미지를 어느 정도로 깨끗하게 얻을 수 있는지에 따라 인코딩시에 데이터 영역의 에러율이 달라지게 된다. 상기에서 어느 정도로 깨끗하게 얻을 수 있는지에 대한 레벨 조절은 에러레벨(error level) 조절에 해당되며, 에러레벨(error level)이 높을수록 에러 보정(error correcting) 성능이 좋아지게 된다. 따라서 디코딩 성능도 우수하여 데이터 훼손이 심각한 경우에도 데이터를 디코딩하는 것이 가능해 질 수 있다. 그러나 에러레벨(error level)이 높아지면 그에 따라서 가용할 수 있는 데이터량이 줄어들게 된다. 에러레벨과 수록 가능한 데이터 정보량은 서로 반비례의 관계가 형성된다.

37> 그러므로, 본 발명에 의한 2차원 바코드를 사용하고자 하는 경우, input 이미지를 얻을수 있는 상황에 따라서 여러레벨의 조절과 데이터량에 대한 고려를 하여야 한다. 즉, input 이미지가 획득되는 상황과 코드 이미지가 사용되는 환경에 따른 여러레벨 조절이 가능하며, 이에 따라서 심볼이 형성될 수 있다.

【발명의 효과】

38> 본 발명의 2차원 코드에 의하면 종래 2차원 코드에 비하여 복호 특성이 우수한 2차원 코드가 제공되고, 구체적으로는 디코딩 과정시의 부하(Overhead)를 감소시켜 낮은 성능의 디코딩 시스템 환경에서도 용이하게 디코딩이 가능한 효과가 발생한다. 또한, 코드의 파악 장애가 있거나 대칭 오류가 있는 경우에도 복호 특성이 우수한 2차원 코드가 제공될 수 있다.

139> 뿐만 아니라, 본 발명의 2차원 코드는 인텍스 코드 및 데이터의 직접 디코딩이 가능한 2차원 코드와, 사용자가 코드의 사용환경에 따른 단계별 ECC(Error Correction Code) 레벨 조정이 가능하며, 심각한 데이터 훼손에서도 디코딩이 가능한 효과가 발생한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

2차원 바코드에 있어서,

전체 이미지로부터 코드 영역을 구분하기 위한 Finding Pattern으로 형성된 FINDING PATTERN 영역,
전체 코드로부터 데이터 영역을 파악하고 데이터 영역의 각 셀(Cell)의 위치파악을 위한
Timing Pattern으로 형성된 TIMING PATTERN 영역, 및
각종 데이터 및 데이터 자체의 디코딩 정보가 입력되는 데이터 영역
을 포함하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 Finding Pattern 영역은
2 차원 바코드의 어느 일면 또는 대응되는 두면에 위치하며,
상기 FINDING PATTERN 영역의 FINDING PATTERN이 폭이 서로 다른 소정의 개수의 막대셀
로 구성되는 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 Finding Pattern 영역에 존재하는 Finding Pattern은
적어도 폭이 셀(Cell)의 기본 크기의 1.5배 이상인 두개의 검은색 바(bar) 형태의 셀
(Cell)을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 TIMING PATTERN 영역은 FINDING PATTERN 영역을 제외한 전체 심벌(Symbol)의 나머지 면 중 어느 일면 이상의 영역에 위치하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 Timing Pattern 영역은 전체 심벌(Symbol)의 횡축과 종축상에 각각 하나 이상의 Timing Pattern 영역으로 구성되며, 각 영역의 Timing Pattern 셀(Cell)의 크기가 서로 다른 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 데이터 영역에는 제 1 데이터 코드 및 RS 코드와 상기 RS 코드의 에러레벨(error level) 정보가 코드화되어 기록되어 있는 제2 데이터 코드 및 BCH 코드로 이루어지는 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【청구항 7】

제6항에 있어서,
상기 BCH 코드로부터 상기 RS 코드의 에러레벨(error level)을 정하여 상기 제1 데이터 코드 및 상기 RS 코드로부터 데이터 코드워드(codeword)를 추출하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【청구항 8】

제1항에 있어서,
상기 데이터 영역에 존재하는 코드화 된 데이터는 숫자, 기호, 한글, 영문, 기타 특수문자와 바이트 정보로 구성되는 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【청구항 9】

제1항에 있어서,
상기 2차원 바코드의 데이터는 디코딩 과정만으로 직접 데이터의 해석이 가능한 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【청구항 10】

제1항에 있어서,
2차원 코드 판독시에 심볼의 존재를 확인하기 위하여 심벌(Symbol)의 외곽에 적어도 2X 모듈 이상의 빈 공간(Quiet Zone)이 더 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【청구항 11】

2차원 바코드에 있어서,
전체 이미지로부터 코드 영역을 구분하기 위한 FINDING PATTERN 영역 및 각종 데이터 및 데이터 자체의 디코딩 정보가 입력되는 데이터 영역
을 포함하되, 상기 FINDING PATTERN 영역은 심벌(Symbol)의 어느 일면 또는 대응되는 두 면에 위치하며, 상기 FINDING PATTERN 영역의 FINDING PATTERN이 폭이 서로 다른 소정의 개수의 막대셀로 구성되며, 적어도 2개의 폭이 셀(Cell)의 기본 크기의 1.5배 이상인 막대셀을 포함하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드.

【청구항 12】

2차원 바코드에 있어서,
전체 코드로부터 데이터 영역을 파악하고 데이터 영역의 각 셀(CELL)의 위치파악을 위한
Timing Pattern으로 형성된 TIMING PATTERN 영역 및
각종 데이터 및 데이터 자체의 디코딩 정보가 입력되는 데이터 영역
을 포함하되, 상기 TIMING PATTERN 영역은 심벌(Symbol)의 횡축과 종축상에 각각 하나
이상의 Timing Pattern 영역으로 구성되며, 각 영역의 Timing Pattern 셀(Cell)의 크기가 서로
다른 것을 특징으로 하는 2차원 코드

【청구항 13】

인코딩 하고자하는 목적 정보를 입력하는 정보입력단계,
상기 인코딩 정보 입력값에 따라서 각각의 코드워드 개수를 결정하는 코드워드 개수 결정
단계,
각 코드워드를 생성하는 코드워드 생성단계 및
데이터를 인코딩하는 인코딩 단계를 포함하는 2차원 코드 인코딩 방법.

【청구항 14】

제13항에 있어서,
데이터 인코딩 후에 상기 인코딩된 데이터를 블록화하는 데이터 블록화 단계를 더 포함
하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드 인코딩 방법.

【청구항 15】

제13항에 있어서,

상기 정보입력단계에서 입력되는 인코딩 정보는 목적한 데이터, 셀(Cell)의 크기 및 에러보정코드(Error Correcting Codes) 레벨을 포함하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드 인코딩 방법.

【청구항 16】

제13항에 있어서,

상기 코드워드 개수 결정단계는 상기 인코딩 정보 입력단계에서 입력된 값에 따라 전체 코드워드 개수, 데이터 코드워드 개수, RS 코드워드 개수를 포함하여 결정하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드 인코딩 방법.

【청구항 17】

제13항에 있어서,

상기 코드워드 생성단계는 상기 인코딩 정보 입력 단계에서 입력받은 데이터와 Pad Character를 이용하여 생성하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드 인코딩 방법.

【청구항 18】

제13항에 있어서,

상기 인코딩 단계는 ASCII 인코드 모드로 시작을 하고, 연속된 두 숫자는 Double Density, 한글은 Korean 인코드 모드로 인코딩을 하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드 인코딩 방법.

【청구항 19】

제13항에 있어서,

2차원 코드의 데이터 영역에 존재하는 전체 셀(Cell)의 개수가 81개 이상일 경우에 상기 2차원 코드의 데이터 영역에 BCH 코드를 추가하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드 인코딩 방법

【청구항 20】

제14항에 있어서,

상기 데이터 블록화 단계는 3 bytes를 기본으로 순차적으로 쌓아서 배치하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드 인코딩 방법.

【청구항 21】

제13항에 있어서,

인코딩 데이터는 숫자, 기호, 한글, 한자, 영문, 기타 특수문자와 바이트 정보중 하나인 것을 특징으로 하는 2차원 코드의 인코딩 방법.

【청구항 22】

물리적 또는 전자적으로 주어진 바코드 이미지를 스캔하는 이미지 스캔 단계,

상기 스캔 과정을 통해 Finding Pattern을 검색하는 Finding Pattern 검색 단계,

상기 검색된 Finding Pattern을 통하여 전체적인 심볼의 기울기를 유추하는 기울기 유추 단계,

Timing Pattern 을 검색하는 Timing Pattern 검색 단계,

상기 검색된 Timing Pattern을 통하여 전체적인 심볼의 위치를 계산하는 심볼위치 계산 단계,

전체적인 심볼의 기울기 및 위치를 미세조정하는 fine tuning 단계,
상기 fine tuning 단계에서 추출한 Timing Pattern의 각각의 위치를 기준으로 형성되는 좌표를 이용하여 데이터 영역의 격자 좌표를 추출하는 격자 좌표 추출단계,
상기 추출된 격자좌표상의 데이터 영역에서 각각의 격자에 대한 bit Pattern을 추출하는 bit Pattern추출 단계,

상기 추출된 bit Pattern으로부터 소정의 코드값을 추출하는 코드값 추출단계,
상기 추출된 코드값으로부터 코드워드를 추출하는 코드워드 추출단계, 및
상기 코드워드를 디코딩 하는 디코딩 단계를 포함하는 2차원 코드 디코딩 방법.

【청구항 23】

제22항에 있어서, 상기 코드값 추출 단계는

상기 bit Pattern 추출 단계에서 얻어진 bit Pattern으로부터 BCH 코드 추출 단계,
상기 bit Pattern 추출 단계에서 얻어진 bit Pattern으로부터 데이터 및 RS 코드를 추출하는 단계 및

상기 추출된 BCH 코드로부터 RS 코드의 에러레벨을 정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드의 디코딩 방법.

【청구항 24】

제22항에 있어서, 상기 코드워드 추출단계는
상기 코드값 추출 단계에서 얻어진 데이터 및 RS 코드로부터 데이터의 코드워드를 추출
하는 것을 특징으로 하는 2차원 코드의 디코딩 방법.

【청구항 25】

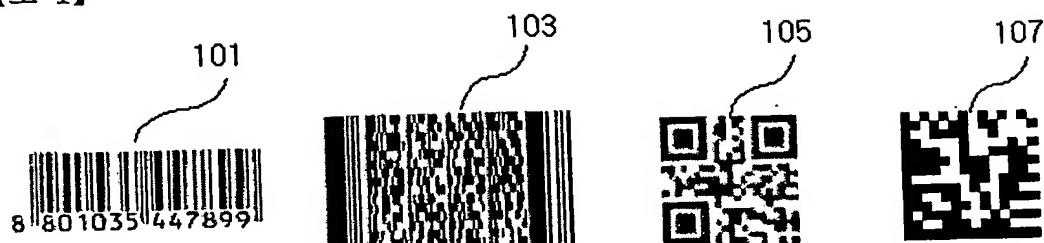
2차원 바코드에 있어서,
소정의 목적된 정보가 입력되는 데이터 코드, 오류 정정을 위한 RS(Reed-solomon) 코드
및 에러레벨에 대한 정보가 기록된 에러레벨정보기록코드로 구성된 데이터 영역을 포함하며,
사용환경에 따른 에러레벨의 조절이 자유롭도록 단계별 에러레벨 조절이 가능한 2차원 코드.

020066980

출력 일자: 2003/11/4

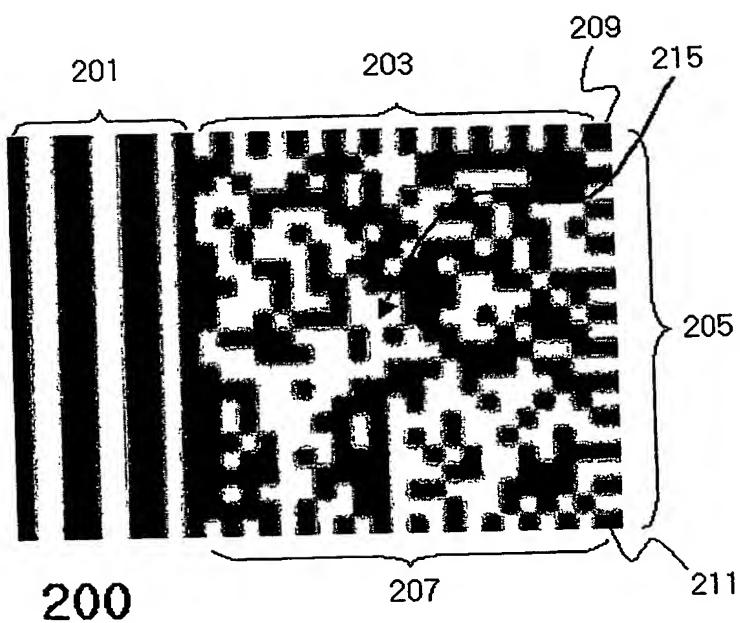
【도면】

【도 1】

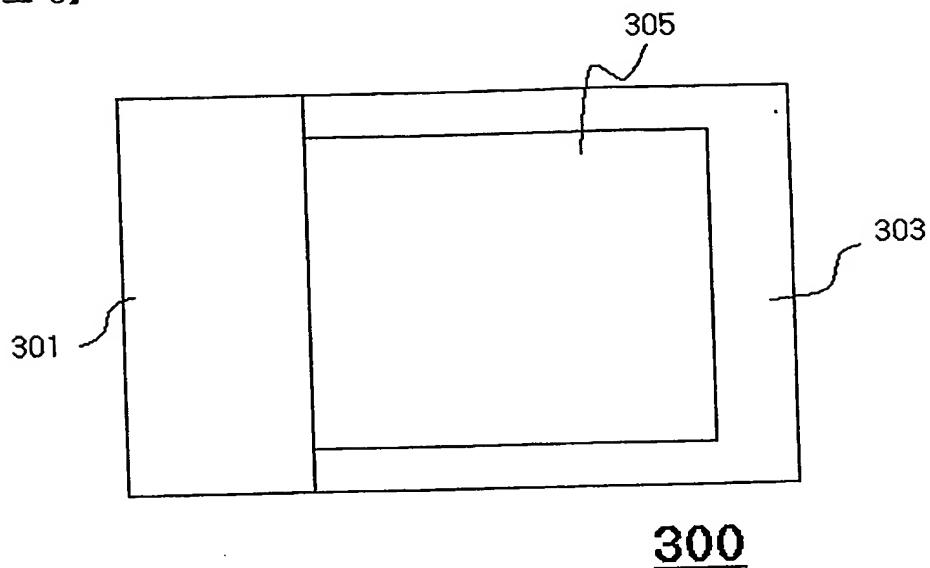


100

【도 2】

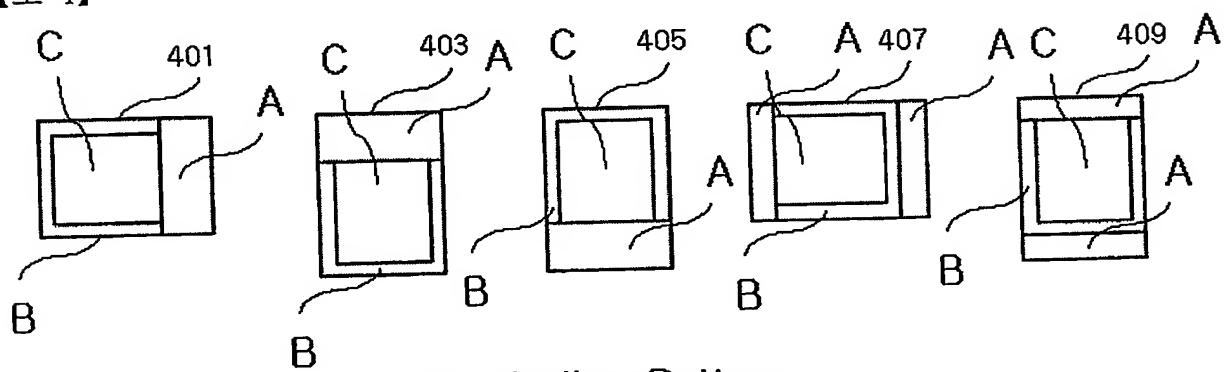


【도 3】



300

【도 4】



A: Finding Pattern

B: Timing Pattern

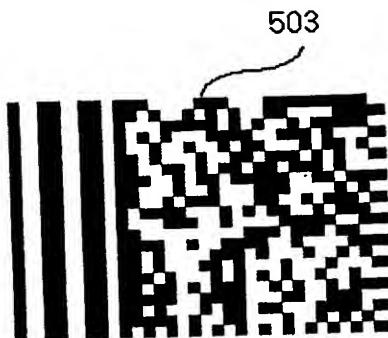
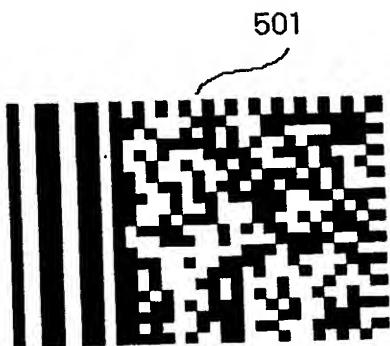
C: Data Pattern

400

020066980

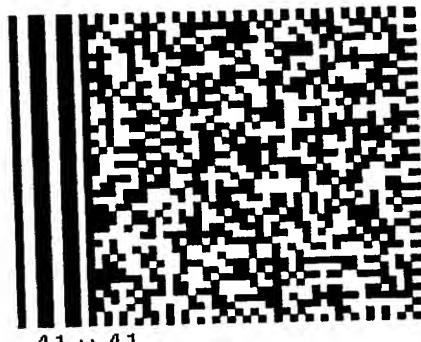
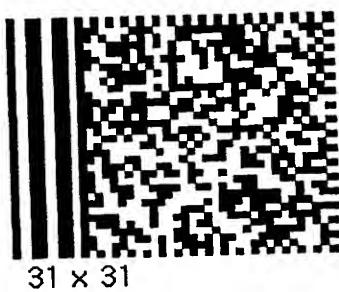
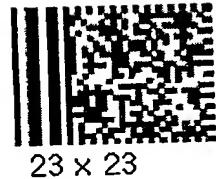
출력 일자: 2003/11/4

【도 5】



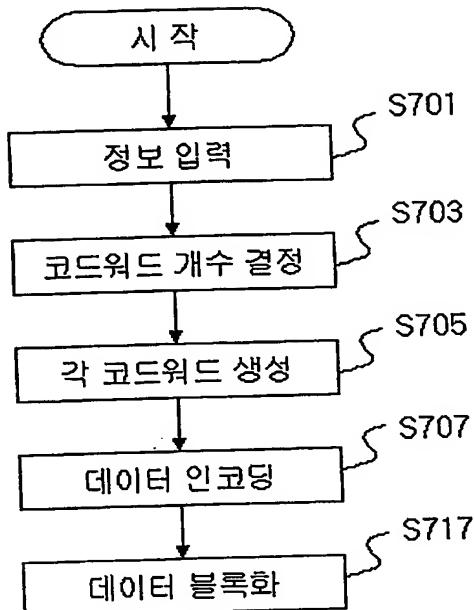
500

【도 6】



600

【도 7】

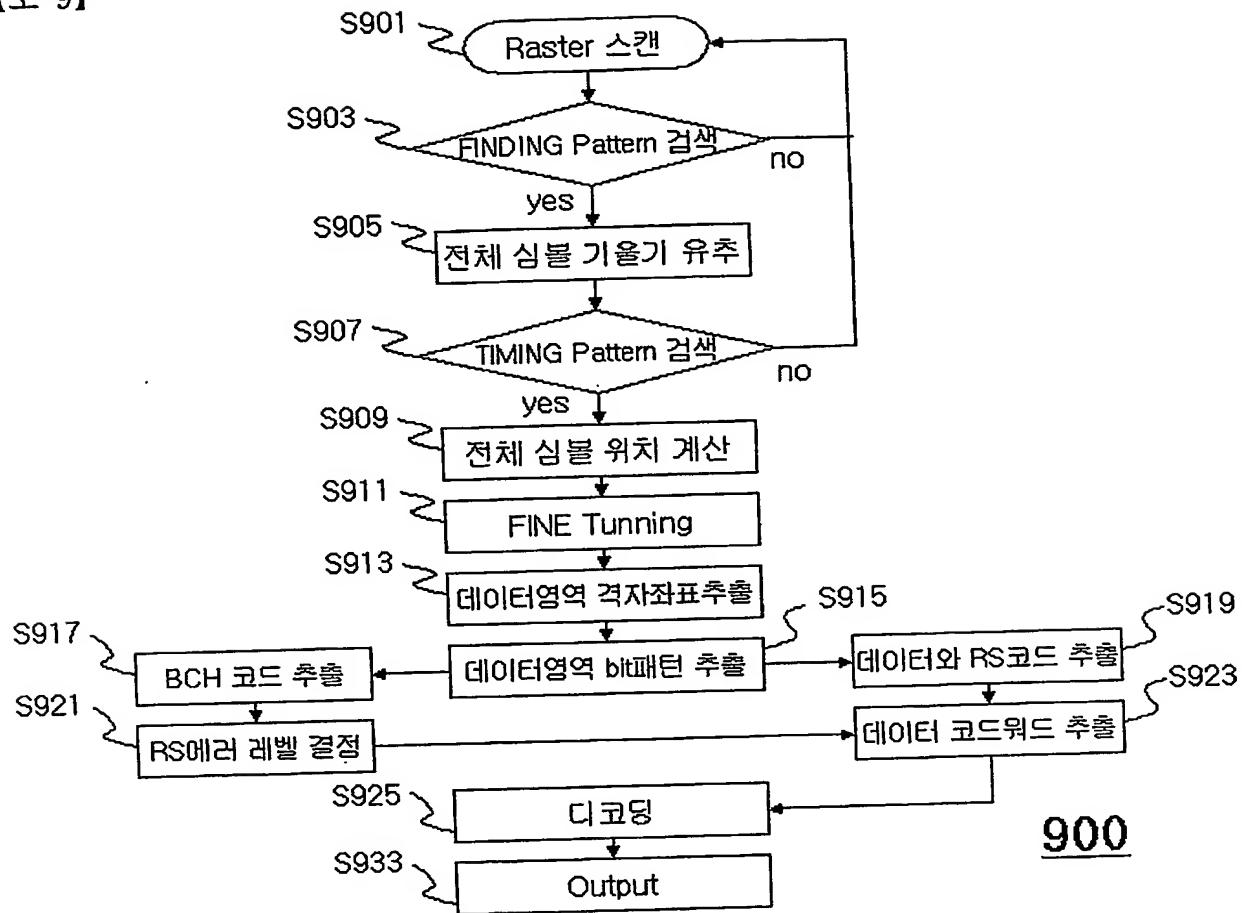
700

【도 8】

0	3	6	1	4	7	2	5
1	4	7	2	5	0	3	6
2	5	0	3	6	1	4	7

800

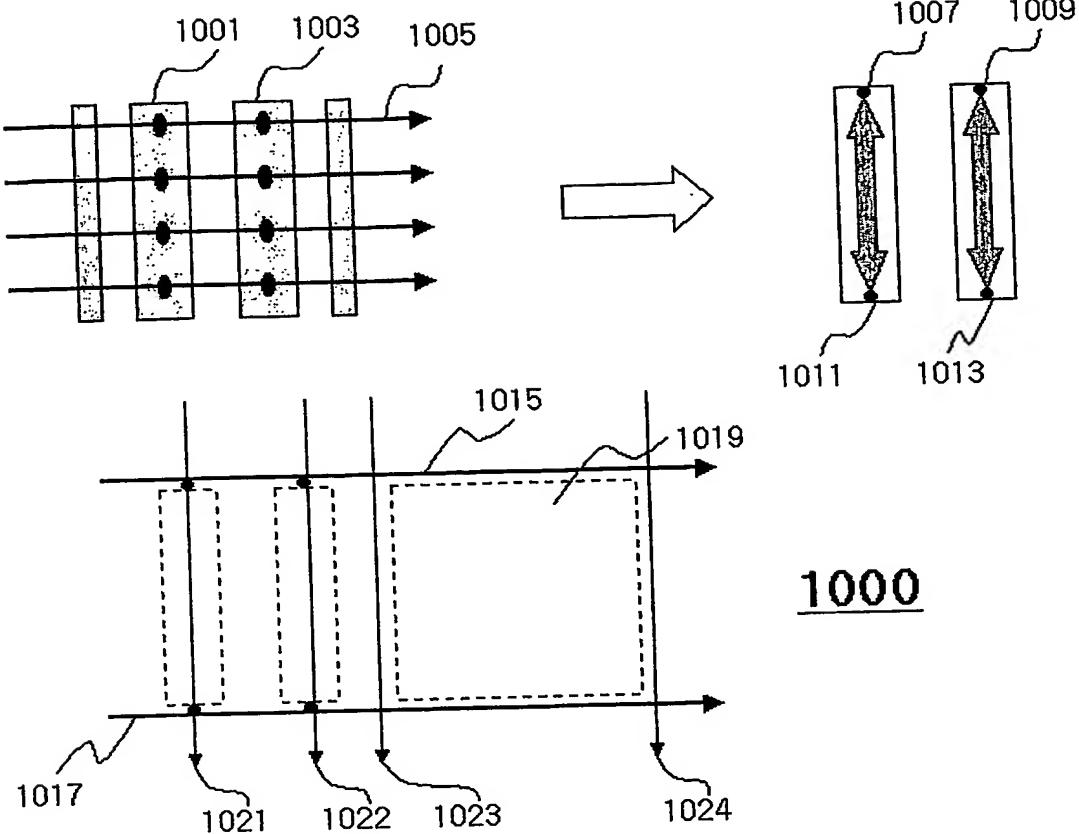
【도 9】



020066980

출력 일자: 2003/11/4

【도 10】



20066980

출력 일자: 2003/11/4

【도 11】

